



PSR Regione Campania 2014-2020.

Misura 16 -Sottomisura 16.1-Tipologia di intervento 16.1.1 Az.2 “Sostegno ai progetti Operativi di Innovazione (POI)”

Titolo del progetto

NOBILI CEREALI

RAPPORTO TECNICO SULLO STATO D'AVANZAMENTO

periodo di riferimento da 24/04/2021 a 24/04/2022

**Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di
Ricerca Cerealcoltura e colture Industriali (CREA-CI), SS 673 km 25,000 - 71122
Foggia**



ATTIVITA SVOLTE DA ENTI DI RICERCA (COD. D/1)

Valutazione di varietà di frumento duro con potenziale produttivo differente

La cariosside dei cereali, oltre ad essere fonte di proteine, amido, fibre, vitamine e sali minerali, contiene anche una classe di composti noti come polifenoli riconosciuti per il ruolo come antiossidanti che, ad elevate concentrazioni, possono influenzare l'accettabilità dei prodotti trasformati. Tali composti sono maggiormente concentrati negli strati esterni della cariosside (pericarpo, strato aleuronico e germe) e scarsamente presenti nell'endosperma; conseguentemente, il contenuto di polifenoli è influenzato dal tasso di molitura: meno raffinata risulta la farina, maggiore è il contenuto dei polifenoli (Liu, 2007).

Nel corso del periodo di riferimento sono stati scelti n=4 genotipi di frumento duro a diversa produttività, tra le collezioni di materiali genetici disponibili presso il CREA. I materiali sono stati allevati a Foggia nel corso dell'annata agraria (2020-21) in parcelle da 10 mq secondo uno schema a blocco completo e randomizzato con 2 ripetizioni. Al panel di varietà da analizzare è stata aggiunta 1 varietà commerciale molto produttiva fornita da ditta esterna (Fig. 1).

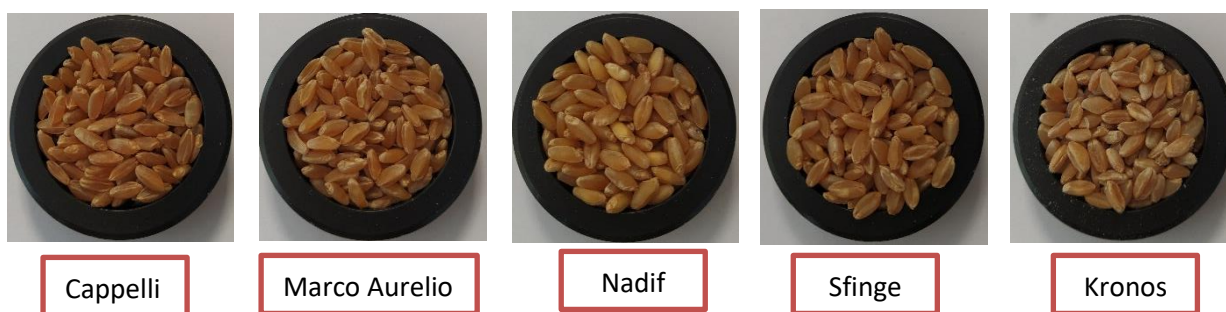


Figure 1 Genotipi utilizzati nel progetto

Di seguito vengono riportati i dati riferiti per i caratteri analizzati: sulla granella intera sono state effettuate le misurazioni morfologiche e colorimetriche mediante analisi d'immagine (Tab. 1) oltre che alcuni parametri produttivi e qualitativi (Tab. 2) mentre sullo sfarinato integrale sono state effettuate le misurazioni di alcune componenti antiossidanti (Tab. 3).



MISL
GAL IRPINIA SANNIO CILSI

Tab. 1. Parametri morfologici e colorimetrici su campioni di frumento duro utilizzati nel progetto

Genotipo	Produttività	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Spessore (mm)	CIE L	CIE a	CIE b
Cappelli	Bassa	7.33±0.43 ^b	3.26±0.36 ^c	2.99±0.25 ^b	48.7±0.1 ^d	6.5±0.25 ^a	18.5±0.2 ^b
Sfinge	Alta	7.21±0.58 ^b	3.49±0.35 ^b	3.20±0.25 ^b	50.7±0.2 ^c	5.4±0.15 ^b	18.8±0.1 ^b
Nadif	Alta	7.59±0.52 ^a	3.61±0.32 ^a	3.17±0.25 ^a	54.1±0.1 ^a	4.5±0.10 ^c	22.7±0.3 ^a
Marco Aurelio	Intermedia	6.94±0.44 ^c	3.09±0.4 ^e	2.86±0.26 ^c	50.2±0.2 ^c	5.7±0.20 ^b	18.8±0.3 ^b
Kronos	Molto alta	6.74±0.56 ^c	3.17±0.39 ^d	3±0.29 ^b	52.5±0.15 ^b	4.9±0.13 ^c	15.5±0.2 ^c

I risultati confermano che, tra le varietà iscritte negli ultimi decenni al Registro varietale, Nadif e Sfinge si caratterizzano per avere le maggiori dimensioni delle cariossidi, in linea con gli effetti prodotti dal miglioramento genetico che ha determinato un minore numero di accestimenti totali ma un maggior numero di spighe fertili con cariossidi più grandi (Sharma 1995; De Vita et al., 2007). Considerando i parametri legati al colore, CIE_L*, CIE_a* e CIE_b*, il genotipo Nadif mostra valori più alti di indice di giallo (CIE_b*) mentre la varietà Cappelli presenta l'indice di bruno più alto (CIE_a*).

Tra i parametri produttivi (Tab. 2), le varietà moderne, Nadif e Sfinge presentano il più alto peso specifico e peso 1000 semi, seguiti da Kronos e Marco Aurelio mentre Cappelli, nonostante sia una varietà antica, presenta dei valori intermedi.

Tab. 2. Parametri produttivi e qualitativi su campioni di frumento duro utilizzati nel progetto

Genotipo	Produttività	Umidità (%)	Proteine (% s.s.)	Glutine secco (%)	Peso specifico (Kg/hl)	Peso 1000 semi (g)
Cappelli	Bassa	10.7±0.2 ^a	18.3±0.1 ^a	15.98±0.4 ^a	83.52±0.1 ^c	47.71±0.2 ^c
Sfinge	Alta	10.4±0.3 ^a	12.7±0.2 ^c	9.16±0.5 ^c	85.84±0.3 ^b	57.25±0.3 ^b
Nadif	Alta	9.9±0.1 ^b	12.4±0.2 ^c	8.88±0.3 ^d	87.36±0.2 ^a	63.27±0.2 ^a
Marco Aurelio	Intermedia	10.2±0.2 ^b	17.9±0.1 ^a	15.92±0.2 ^a	80.05±0.2 ^d	38.68±0.1 ^d
Kronos	Molto alta	7.8±0.3 ^c	16±0.1 ^b	12.51±0.3 ^b	82.95±0.3 ^c	46.54±0.4 ^c

MISL

GAL IRPINIA SANNIO CILSI

A conferma dei valori più bassi della produzione, il contenuto proteico nella varietà antica Cappelli e in una delle varietà moderna, Marco Aurelio, risulta più alto. Infatti, le esperienze italiane condotte sul frumento duro confermano l'associazione negativa delle proteine con la produzione areica ($R^2 = -0,60$ $p < 0,05$; Motzo et al., 2004).

Il contenuto proteico è ritenuto il principale fattore responsabile della qualità dei prodotti trasformati, pane, pasta, etc, (Dexter and Matsuo, 1977) anche se questo carattere, da solo, non è sufficiente a spiegare le differenze qualitative tra varietà diverse. Anche il glutine, responsabile delle proprietà reologiche degli impasti di frumento duro, è da considerare. Il glutine secco, pur non essendo un indice della forza del glutine ma della quantità di glutine presente in ciascun genotipo, è più elevato in Cappelli e Marco Aurelio, seguito da Kronos e dalle altre varietà.

Sugli stessi materiali genetici è stato fatto anche uno studio dei principali composti a valenza antiossidante, quali i carotenoidi e i polifenoli (Tab. 3). Per i carotenoidi, i più alti livelli si riscontrano in Marco Aurelio e Kronos mentre i valori più bassi in Cappelli, a conferma di quanto visto in Tab. 1 sulla granella intera per le componenti del colore. Marco Aurelio si caratterizza anche per il più alto contenuto in polifenoli tot e flavonoidi tot. Contenuti interessanti di flavonoidi si ritrovano anche in Kronos e Sfinge, seguiti da Cappelli e Nadif. I dati sono in accordo con la letteratura presente sul frumento duro (Suchowilska et al., 2020).

Tab. 3. Carotenoidi e polifenoli su campioni di frumento duro utilizzati nel progetto

Genotipo	Produttività	Carotenoidi tot. (mg/kg, s.s.)	Polifenoli tot. (mg/kg gallico, s.s.)	Flavonoidi tot. (mg/kg catechina, s.s.)
Cappelli	Bassa	4.97±0.1 ^d	429.7±13.7 ^e	292.5±1.6 ^b
Sfinge	Alta	5.59±0.3 ^c	510.3±9.1 ^b	308.2±4.5 ^a
Nadif	Alta	7.81±0.2 ^b	484.5±1.5 ^c	264.4±4.4 ^c
Marco Aurelio	Intermedia	9.85±0.2 ^a	529.7±9.1 ^a	314.4±13.3 ^a
Kronos	Molto alta	9.18±0.4 ^a	462.6±1.7 ^d	311.3±17.7 ^a

Le attività previste per la determinazione dei parametri a valenza antiossidante nella granella di cereali con potenziale produttivo differente, in particolare carotenoidi e polifenoli, hanno subito dei forti rallentamenti. Altrettanto è avvenuto nelle successive fasi della filiera che doveva portare ad ottenere i relativi prodotti trasformati.



I motivi trovano giustificazione in una serie di criticità, manifestatesi nel corso del Progetto.

- Tempi lunghi nella risposta al quesito sul riconoscimento o meno dell'IVA, pur essendo stata indicata nella domanda di sostegno come costo non detraibile, perché riferita ad attività non rientranti nella fattispecie di cui agli art. 4 e 5 del D.P.R. 633/1972, per altro dichiarata con modello "allegato 8".
- Impossibilità di attivare la procedura per l'assunzione di una unità di personale tecnico a tempo determinato (CTER) nei primi mesi dall'inizio delle attività se non dopo la messa in bilancio del budget finanziario assegnato.
- Permanenza della situazione di emergenza determinata dalla pandemia da COVID-19 che ha portato a limitazioni agli spostamenti delle persone, oltre che rallentamenti di alcune attività lavorative, con riferimento sia alle attività degli Enti di ricerca, che delle singole aziende partners del raggruppamento. Di fatto l'art. 79, co 1, del DL n. 18 del 2020, stabilisce che "l'epidemia da COVID-19 è formalmente riconosciuta come calamità naturale ed evento eccezionale, ai sensi dell'art. 107, comma 2, lettera b), del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea" e che tale situazione costituisce "causa di forza maggiore", ai sensi del Regolamento n. 1305/2013.
- Ritardi nei tempi di consegna delle forniture da laboratorio causa-Covid.
- Impossibilità di avviare la semina del frumento duro nella prima campagna agraria 2020/21, secondo i protocolli sperimentali, da parte delle aziende coinvolte nel progetto, in quanto il progetto è partito nel mese di Aprile 2021: difatti, il frumento duro, essendo un cereale a semina autunnale, espleta il suo ciclo colturale da novembre/dicembre a giugno, mese della raccolta. Pertanto, grazie ai materiali genetici presenti nei campi del CREA di Foggia, è stato possibile recuperare, di alcune varietà, una quantità di materiale sufficiente (circa 40Kg/varietà) per avviare uno studio più approfondito sui polifenoli e per fare delle prove di panificazione con ditte esterne.

Bibliografia citata

- Liu R.H. 2007. Whole grain phytochemicals and health. J. Cereal Sci. 46, 207–219.
- Sharma R.C. 1995. Tiller mortality and its relationship to grain yield in spring wheat. Field Crops Res., 41:55-60);

GAL IRPINIA SANNIO CILSI

- De Vita et al., 2007. Effetti del miglioramento genetico sul frumento duro prodotto in Italia nel XX secolo. *Ital. J. Agron.*, 4:451-461.
- Motzo R., Fois S., Giunta F. 2004. Relationship between grain yield and quality of durum wheats from different aeras of breeding. *Euph.*, 140:147-154.
- Dexter, J. E. and Matsuo, R. R. 1977. Influence of protein content on some durum wheat quality parameters. *Can. J. plant Sci.* 57:717.
- Brandolini, A., Castoldi, P., Plizzari, L., Hidalgo, A., 2013. Phenolic acids composition, total polyphenols content and antioxidant activity of *Triticum monococcum*, *Triticum turgidum* and *Triticum aestivum*: a two-years evaluation. *J. Cereal Sci.* 58, 123e131.
- Suchowilska, E.; Bieńkowska, T.; Stuper-Szablewska, K.; Wiwart, M., 2020. Concentrations of Phenolic Acids, Flavonoids and Carotenoids and the Antioxidant Activity of the Grain, Flour and Bran of *Triticum polonicum* as Compared with Three Cultivated Wheat Species. *Agriculture* 10, 591.

Foggia, 16 Marzo 2022

Il responsabile scientifico

Donatella Bianca Maria Ficco



Visto: Il RTS dr. Roberto Rubino

